### This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

### **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

#### IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07141465

88 88 88 9/32 7/80

(51)Int.CI.

(43)Date of publication of application: 02.06.1995

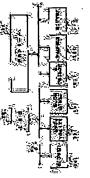
(21)Application number: 05288961	(71)Applicant:	RICOH CO LTD
(22)Date of filing: 18.11.1993	(72)Inventor.	SAITO TAKASHI

(54) METHOD FOR DETECTING INCLINATION OF DOCUMENT IMAGE

## (57)Abstract:

data quantity to be a processing object by using the connection component of a compressed image, PURPOSE: To accurately detect an inclination processings different mutually in the vertical direction shortening the processing time and performing and in the horizontal direction. regardless of character string directions by reducing

are calculated and the inclination of the higher compressed image (102) and a character string black picture element is extracted (103) from a histogram, a candidate angle and a certainty factor the vertical direction are prepared (105). In each component (104). The inclination histogram in the direction is detected from the direction of the CONSTITUTION: The connection component of a certainty factor is determined (106) horizontal direction and the inclination histogram in



(19)日本国特許庁(JP)

# (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開母号

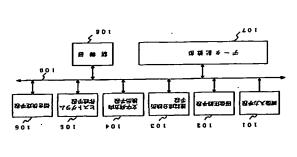
特開平7-141465

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

社リコー内 (74)代型人 弁型土 鈴木 観 (外1名)	(74)代理人		
東京都大田区中周込1丁目3番6号 齋藤 高志 東京都大田区中區込1丁目3番6号 株式会	(72)発明者	平成5年(1993)11月18日	(22)出願日
(71)出願人 000006747 株式会社リコー	(71)出願人	特類平5-288961 ·	(21)出願番号
(全6月)	10	審査額水 未請求 簡求項の数6	
15/70 350 Н	G06F	. 9061-5 L	G06T 7/60
技術表示協所	Ħ	鐵別記号 庁内竪理番号 12	(51)Int.C1.* G06K 9/32

## (54)【発明の名称】文容画像の傾き検出方法

の傾きを決定する (106)。 ラムにおいて候補角と確信度を算出し、確信度の高い方 の傾きヒストグラムを作成する(105)。各ヒストク 出する(104)。樹方向の頌きヒストグラムと綴方向 処理対象となるデータ盤を削減し、処理時間を短縮する 抽出され(103)、 該成分の方向から文字列方向を協 り、文字列方向に係らず正確に傾きを検出する。 と共に、統方向と横方向で異なる処理をすることによ 【目的】 圧縮画像の連結成分を使用することによって 【構成】 圧縮画像(102)から県画祭の連結成分が



3

【翻球項1】 圧縮された文書回像から規回緊連結成分の外技短形を求め、該外技短形から文字列に相当する短形を判別し、該判別された各矩形において一乃至技数の基準点を設定し、近傍短形の基準点間を結ぶ直線の傾きのヒストグラムに基づいて画像の傾きを検出する方法において、极方向の近傍矩形のヒストグラムを存成し、該作成された各にストグラムから傾きと確信度を算出し、該算出された確信度とストグラムから何きと確信度を算出し、該算出された確信度とにストグラムから何きと確信度を算出し、該算出された確信度とにストグラムから行るれる情報に基づいて何れか一方してストグラムから行るれる情報に基づいて何れか一方してストグラムから行るれる情報に基づいて何れか一方してストグラムから行るな情報に基づいて何れか一方しの何きを用いることを特徴とする文質回像の何き後出方法。

【財求权2】 文権国僚の文字列方向を校出することによって、前記にストグラムから臨信度を算出するとき、 扱方向と終方向とで異なる処理をすることを特徴とする 請求权1記録の文格国優の점を挟出方法。

【競求項3】 何記度線の概念のヒストグラムを存成するとき、同一直線上に、所定の関値以上の数の基準点がのる場合にのみ針数することを特徴とする競求項1記載の文書画級の対象数出方法。

【解求項4】 前記ヒストグラムを作成する際の近傍短形の判別基準は、処理対象矩形と、その左右上下の各方向にある最近傍矩形との距離を計阅し、該距離が所定の関値以上のとき、数方向にある近傍矩形を処理対象外とすることを特徴とする請求項1記載の文料画像の傾着被せ方法。

【開採図5】 文権国保の文字列方向を検出することによって、毎記価額の資をのヒストグラムを求めるとき、独方向と終方向とではなる処型をすることを特徴とする語来図1記載の文権回復の類を検出方法。

【録求項6】 前記文字列方向と與なる方向における、 前記回線の傾きのヒストグラムを求めるとき、コラムの 開始位配を検出し、殷コラム開始位配近傍にある外接矩 形のみを使用することを特徴とする館求項5記載の文書 回像の傾き検出方法。

【発明の詳細な説明】

[1000]

【四衆上の利用分野】本免明は、文字列の何きから文色画像の何きを被出する方法に関する。

[0002]

【従来の技術】文字認識教育、文章データベースなどにおける前処理として、文章国像の知音の正規作処理が必要となる。従来、国像の知音を検出する方法として、入力国像を技数の知音に沿って走査し、県国教教政におけるグラムを作成し、国値以上の規度を持つ走査続における超過部分の合計値を算出し、設値が最大となる知音を文章の知音とする方法(特別平2-698869公根を参照)、連結成分の特徴量を投数方向に致分し、その分布を求め、複分した結果が最も尖段となる方向を知音角とする方法(特別平2-108177号公報を参照)、連

結成分から基準点を求め、Hough突換で傾きを求める方法(特期平3-213053号公報を参照)などがある

[0003]

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した第1の方法は、画案を処理対象としているので、処理量が多くなり相当の処理時間を必要とする。また、第2の方法では、文字列方向を特に考慮していないために、文字列方向によらない処理をしている。したがって、文字列方向によらない処理をしている。したがって、文字列方向によらない処理をしている。したがって、文字列方向によらなが、判別の特度は十分とはいえない。第3の方法は、Houghggは十分とはいえない。第3の方法は、Houghggは十分とはいえない。第3の方法は、Houghggは十分とはいえない。第3の方法は、Houghggは十分とはいえるが、年の場合に処理時間がかかり、特度も悪い。また、上記した何れも方法も原画像において連結成分を抽出しているが、その場合、処理対象となる連結成分が多く存在するために処理時間がかかるという問題がある。

【0004】本発明の目的は、圧粧画像の遊枝成分を使用することによって処理対象となるデータ重を削減し、処理時間を短船すると共に、縦方向と横方向で異なる処理をすることにより、文字列方向に係らず正確に傾きを検出するようにした文盤画像の傾き検出方法を提供することにある。

[0005]

မ 検出する方法において、横方向の近傍矩形のヒストグラ いて何れか一方の傾きを用いることを特徴としている。 出された確信度とヒストグラムから待られる情報に堪力 された各ヒストグラムから傾きと確信度を算出し、眩算 をすることを特徴としている。 確信度を類出するとき、横方向と縦方向とで異なる処理 列方向を検出することによって、前記ヒストグラムから ムと概方向の近傍矩形のヒストグラムを作成し、眩作成 結ぶ回線の<table-row>なののトストグラムに堪しいて画像の傾きを て一乃至複数の基準点を設定し、近傍矩形の基準点間を 列に相当する矩形を判別し、該判別された各矩形におい **県画素連結成分の外接矩形を求め、該外接矩形から文字** に、前状頃1記録の発明では、圧縮された文母画像から 【0006】請求項2記載の発明では、文番画像の文字 【課題を解決するための手段】前記目的を遊成するため

【0007】解求項3記載の発明では、前記直級の頃き40のヒストグラムを作成するとき、同一直級上に、所定の 関値以上の数の基準点がのる場合にのみ計数することを 特徴としている。

【0008】 請求項4記載の発明では、前記ヒストグラムを作成する際の近傍矩形の判別基準は、処理対象矩形と、その左右上下の各方向にある最近傍矩形との距離を計測し、該距離が所定の関値以上のとき、該方向にある近傍矩形を処理対象外とすることを特徴としている。

【0009】網球項5記載の発明では、文藝画像の文字列方向を検出することによって、前記直線の傾きのヒストグラムを求めるとき、横方向と縦方向とで異なる処理

5

をすることを特徴としている。

【0010】翻求項6記載の発明では、前記文字列方向と異なる方向における、前記直縁の傾きのヒストグラムを求めるとき、コラムの開始位置を検出し、該コラム開始位置を検出し、該コラム開始位置近傍にある外接短形のみを使用することを特徴としている。

[0011]

【作用】 入力された文容画像が圧縮され、圧縮画像から 期画緊の連結成分が抽出される。連結成分の方向から文字別方向が検出される。文字別の模方向の傾きにストグラムと縦方向の傾きにストグラムと縦方向の傾きにストグラムにおいて候抽角と確信度を求め、確信度の高い方グラムにおいて候抽角と確信度を求め、確信度の高い方の傾きから文容画像の傾きが決定される。これにより、文字別方向によらずに、より圧確に傾きを検出することかできる。

[0012]

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。図1は、本発明のブロック構成図である。図において、101は、文哲画像を取り込むスキャナなどの画像入力手段、102は、入力された画像を所定の単位で圧韬する画像圧福手段である。103は、圧縮画像から黒画森の連結成分を抽出する連結成分抽出手段、104は、連結成分から文字列の方向を検出する文字列方向検出手段である。

【0013】105は、樹方向、縦方向の傾きヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段、106は、樹方向、縦方向のヒストグラムから傾きを決定する傾き決定手段、107は、データ記憶部、108は、各手段を制御する制御部、109は、データ通信路および制御通信路である。

【0014】図2は、本発明の処理フローチャートである。画像入力手段101を用いて画像を入力し(ステップ201)、画像圧縮手段102は入力画像を圧縮する(ステップ202)。この圧縮方法としては値々の方法があるが、例えば入力画像が400位pi程度とすると、8×8回索を処理単位とし、8×8回索の内の1つでも原回繋がある場合に、圧相回繋を展とする方式を採る。この方式による8回繋単位の処理は肝算機の処理に適しているので処理遊費が選べ、また各文字または文字列が一つの連結成分となることが多い。

ると、α2の頻度は1となる。

[0015] 連結成分抽出手段103は、上記したようにして圧極された回像から連結成分を抽出し、その外接 短形を求める(ステップ203)。この連結成分は、前 短形を求める(ステップ203)。この連結成分とな 近したように各文字または文字列が一つの連結成分とな ることが多く、また図や写真などの領域も一塊となる特性がある。この特性を利用して、文字列方向検出手段1位がある。この特性を利用して、文字列方向検出手段1位以あ述に文字列方向を検出する(ステップ204は、高速に文字列方向を検出する(ステップ204は、高速に文字列方向を検出する(ステップ2004は、高速に文字列方向の検出方法として、例えば本出頭人が4つ。文字列方向の検出方法として、例えば本出頭人が4つ。文字列方向の検出方法として、例えば本出頭人が4つ。文字列方向の検出方法として、例えば本出頭人が4つの263時)を用いる。つまり、この方法は、圧縮した0266年

4

特関平7-141465

ෙ

画像の連結成分は、文字間が融合するために文字列方向 に扱くなるという性質を利用した彼出方法である。

て説明する。まず、ヒストグラム作成手段105は、

【0016】以下、文字列方向が樹である場合を例にし

方向の傾きにストグラムを作成する(ステップ205)。これは、ステップ203で抽出された連結成分の5)。これは、ステップ203で抽出された連結成分の外接短形の内、所定の関値以下の高さを持つ外接短形だけを処理対象とし、この外接短形の在下点および右下点を基準点として、数矩形の掛方向近傍の同じく関値以下10の高さを持つ外接矩形との比較を行う。なお、基準点としては、上記したものの他に、外接矩形の在上点およびしては、上記したものの他に、外接矩形の左上点および

[0017] 図3は、基準点間を相ぶ直線の傾きのヒストグラム作成を説明する図である。図において、301~304は所定の関値以下の高さの外接矩形である。305~308は各外接矩形の基準点であり、この例では各外接矩形の左下点を基準点としている。309、310は基準点を結べた直線である。

【0018】まず、処理対象となる外接矩形を迅ぶ。つまり、文字列に相当する矩形で、上から層格に選び、この選ばれた外接矩形の機力向近傍の内、まず右側にある近傍矩形を選ぶ。例えば、図3においては、処理対象となるのが矩形301であるとすると、その右側にある近傍矩形302~304が参照矩形となる。

【0019】このとき、処理抵形と参照短形の位置関係をみて、参照短形の方が上部にある場合には基準点を短形の方が上部にある場合には基準点を超形の左下点とする。そして、この基準点間を結んで何をを得る。直線309は、基準点305、308、308を結んだ直線である。直線310は、基準点305、307を結んだ直線である。直線309の傾きにおいては、その直線上に2つの基準点308と308が乗っている。挟って、直線309の傾きをα1とすると、α1の頻度は2となり、同機に直線310の傾きをα2とすの頻度は2となり、同機に直線310の傾きをα2とす

【0020】このような傾音をα1~αNのN段階に館骸化して、各処理短形毎に求めた頻度を加算してヒストグラムを作成する。また、傾き検出の類度を向上させるために、所定の関何以上の傾きの頻度のみを足し合わせることによって、ヒストグラムを作成するようにしてもよい。図3の例では、関値を2とすると、α1の頻度"2"は採用されるが、α2の頻度"1"は採用されな

【0021】さらに、ヒストグラムを作成する陽の近傍 庭形の判別基準として、参照極形を探察して頻度を求めるときに、短形固距離を調定する。そして、最近傍短形との距離(図3の例では、処理矩形301と参照矩形302)との間の距離311)が所定の関値以上の場合には、処理矩形と最近傍矩形(図3の例では参照矩形302)との傾きを、ヒストグラムの作成には採用しない。これ50、別コラムの文字間など、本来同一直積上にのる50により、別コラムの文字間など、本来同一直積上にのる

£ 特開平7-141465

ラムを作成することができる。 く、圧しい名きの方向に摂成が抱くなるようにヒストグ ことが保証されない文字列間の何きを参慮することな ¢,

形が処理矩形よりも下部にある場合は、前述した基準点 は外接矩形の右下点に設定する。 また、極密が左上がりた、処理矩形の右回にある参照矩 形を示しているが、左向にしいても同様の処理を行う。 【0022】図3の窓では鸟間角形の右回である参照版

ヒストグラム作成を説明する図である。画像は、例えば に投射したヒストグラムを作成する。図4は、縦方向の の帯状に分割し、その帯状の範囲で矩形の左上点を垂回 406、407は帯状範囲にある矩形である。 4を作成する(ステップ206)。まず、国像を横方向 イン409によって掛杖に分割され、401、402、 1 栫目のスキャンウイン 4 0 8 から K 栫目のスキャンル 【0023】図2に戻り、次いで、殺方向のヒストグラ 5

たヒストグラムである。例えば、頻度値405は、矩形 クは405となる。 ストグラムの厄所に一クを改出する。図4の基合のに! 4071を出面に投出したものである。そして、このと 401、406、407の左上点4011、4061、 【0024】403は、各矩形の左上点を垂直に投射し 8

り、強国穏とのなす角が資命となる。 04は、左上点4011と4081を結んだ直線であ 資命毎の疫疫を求めてトストグラムを作成する。 通踪 4 **何述した樹方向と同様で、矩形の左上点間を結る直縁の** として(アーク外にある短形402などを用いない)、 3炬形(401、406、407)のみを処理対象矩形 【0025】 1のピーク405の治密に在上点が存在す

いために国像圧結によって異なる行の文字列が融合して **数方向に圧しい傾きを求めることができる。** 樹方向に正しい傾きを求めることができない場合でも、 で、例えば、図4の短形402に示すように、行間が数 【0026】本発明は上記したように処理しているの မ

のヒストグラムを作成すると、国際404の総上にのる 同様に、矩形間の上下距離を遡定し、最近傍矩形との距 は、これに対応するために、ロシムの配名資源を被出す とんどの矩形が何れかの行上にある場合は、圧しい傾き ラム上で強いアークを生成しない(樹方向のように、ほ 短形は金矩形の一部であるので、正しい域をダヒストク 物矩形を処理対象外とする。 間の上下の距離)が所定の関値以上の場合には、眩晕近 暦(図4の図では、鸡頭筋形401と砂筋筋形406の 資を被出が回館となる。なお、朗述した街方向の場合と ることによって、コラムの蚰近傍の矩形(401、40 ダヒストグラム上で強いピークを生成する)。 本発明で 6、407)のみを用いる。これによって、辞段の補い 【0027】また、樹方向と同様な処理によって鉄方向

徴方何、殺方何のヒストグラムから国像の奴をを決定す 【0028】次いで、煩密決定手段106は、上記した

> 合わせたもので比較を行ってもよい。例えば、クラスN 体と月段してアークを弦すよろごしてもよい。 の前後のN-1、N+1における頻度を足し、これを全 の頻度を単純に比較するのではなく、近傍の頻度を足し ムの最頻値をとることにより求める。また、各クラス毎 合は、頻度の高い方を採用する。候補角は、ヒストグラ の強い方の角度を採用する。ただし、確信度が同一の場 トグラムにおいて、候相角および暗信度を求め、確信度 る(ステップ207)。決定の方法は、それぞれのヒス

用する。つまり、確信度を異なる値とする。 向とでは、上記した比などのパラメータは異なる値を使 し、0から1の間の値にふる。このとき、鱗方向と横方 比、あるいは母類値と第2類度値との基分などから決定 【0029】確信度は、最傾値と全体の平均頻度との

合は、鉄パレいて上記した樹方向の処理を、横にしいて **風によって回復の気きが抜出されるが、行方向が採の協** が小さくても高い強信度が出るようにする。 上記した処 殿娥佰と第2娘庻佰との説分が小さへなるため、この語 た、コラム開始点近傍の矩形のみを採用する場合でも、 より低い頻度値でも、高い鉛質度が出るようにする。ま 体の中均数度との円が小さへなるのだ、荷方向に円くて ずに、近傍以外の矩形を採用した場合には、最傾値と全 4作成時において、コラ4開始点近傍の矩形のみを用い 上記した殺方向の処理を適用すればよい。 【0030】本庾庙例ではさらに、抵方向のヒストグラ [0031]

用しているので、行方向の様、横の向方に対応して処理 することができる。 グラムから待られる荷装で堪力でん、何れかの仮きを採 ムから傾きと強信度を求め、両者の強信度およびヒスト おいて、それぞれヒストグラムを作成し、各ヒストグラ 発明によれば、樹方向の近傍短形と微方向の近傍短形に 【発明の効果】以上、説明したように、蔚求項1記録の

めるときに、縦方向と横方向に異なる処理をしているの で、縦方向と横方向の検出角度を有効に利用することが 【0032】請求項2記載の発明によれば、確信度を求

ストグラムを作成しているので、細かい図や写真などが いた、参照基準点が同一角度上に関値以上のる場合にと 以上の場合には、その方向の近傍矩形を処理対象外とし の最近傍矩形との距離を計測し、この距離が所定の関値 ムを作成する際の近傍短形の判別基準として、左右上下 も、これののノイズの影響を受けにへへなる。 存在して文字列相当の大きさの矩形が生成される場合で めるという特徴が回避され、より圧縮な画像の傾き検出 ているので、別コラムの文字列短形を比較して傾きを求 【0034】 額求項4記娘の発明によれば、ヒストグラ 【0033】 請求項3記載の発明によれば、各矩形にお

301~304: 外投热场 305~308: 地學項 309, 310: 阅读

50 【0035】 群求項5記数の発明によれば、文母回錄の

> 理をしているので、文字列の方向によらない傾き検出を 文字列方向を検出することによって、直線の傾きのヒス 判別を行方向別に行うなど、縦方向と横方向で異なる処 トグラムを求める際に、文字列矩形とそれ以外のものの

向における直線の傾きのヒストグラムを求める際に、コ 余分な短形間傾きを参照することなへ、쒂度の高い傾き ラム開始位置近傍の外接短形のみを使用しているので、 **始位留を検出することによって、文字列方向と與なる方** 

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のブロック構成図である。

【0036】鯖求項6記徴の発明によれば、コラムの関

【図2】本発明の処理フローチャートである。

データ通信路、制御通信路

検出を行ろことができる。 5

【図3】基埠点間を結ぶ直線の気きのヒストグラム作成

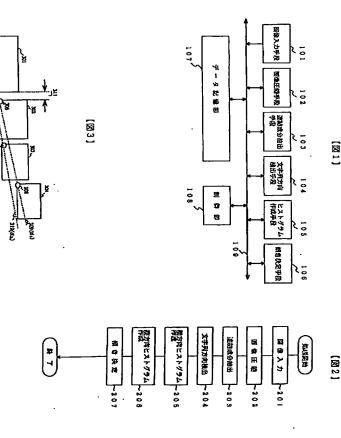
9

特圀平7-141465

を説明する図である。 【図4】 縦方向のヒストグラム作成を説明する図であ

101 回像入力手段 【符号の説明】

105 106 104 103 102 108 107 回像压焰手段 超超明 傾き決定手段 連結成分抽出手段 データ記憶部 ヒストグラム作成手段 文字列方向被出手段



(6)

[24]

